

PEMANFAATAN LIMBAH IKAN TUNA MELALUI PROSES FERMENTASI ANAEROB MENGGUNAKAN BAKTERI RUMINANSIA

Mu'tasim Billah

Prodi Teknik Kimia FTI-UPNV Jatim

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mencari proporsi jumlah mikroba dan bahan baku serta waktu fermentasi yang tepat dalam pembuatan pakan ternak ayam dan untuk mendapatkan kadar protein dan karbohidrat yang optimal pada proses pembuatan pakan ternak ayam

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: 1).Limbah ikan, diperoleh dari pabrik pengolahan ikan di Sidoarjo, 2). Daun Lamtoro, diperoleh di halaman sekitar kampus dan rumah, 3). Dedak, diperoleh di pasar tradisional, 4). Beras jagung, diperoleh di pasar tradisional, 5).Limbah Ruminansia, diperoleh dari tempat pemotongan hewan ternak sapi

Alat - alat yang digunakan adalah Screening, Disc mill, Beaker glass, Pengaduk, Inkubator, Oven Listrik . Perlakuan yang dilaksanakan adalah Proporsi Bahan Baku dan Mikroba : (1:0,3 ; 1:0,4 ; 1:0,5 ; 1:0,6 ; 1:0,7), Waktu Fermentasi (hari) : (2,4,6,8,10). Kondisi yang tetap adalah Suhu Operasi : 30°C, pH : 6,5 Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perolehan kadar protein yang terbaik pada proses fermentasi pakan ternak yaitu kadar protein sebesar 51,16 %. Waktu untuk proses fermentasi pakan ternak yang terbaik adalah pada hari ke-6. Berat mikroba rumen yang terbaik adalah 700 gr.

ABSTRACT

The purpose of this study is to find the proportion of the number of microbes and fermentation of raw materials and the proper time in the manufacture of animal feed and chicken to get protein and carbohydrate levels optimal, in the production of chicken feed

The materials used include: 1). Waste of fish, obtained from fish processing factories in Sidoarjo, 2). Leucaena leaves, obtained in the courtyard around the campus and houses, 3). Bran, obtained in traditional markets, 4). Rice corn, obtained in traditional markets, 5). Waste Ruminant, obtained from the slaughterhouse cattle. Tool - is a screening tool used, Disc mill, Beaker glass, mixer, Incubator, Oven Electric. The treatments are carried out Proportion of Raw Materials and Microbes: (1:0,3, 1:0,4, 1:0,5, 1:0,6, 1:0,7), Fermentation time (day): (2 , 4,6,8,10). Conditions that remains is Operation Temperature: 30oC, pH: 6.5

The results can be concluded that the acquisition of the best protein content on fermentation of animal feed is the protein content of 51.16%. Time to feed the fermentation process is best on day 6. Rumen of the best Weight is 700 grams

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan industri pengalengan ikan selalu menghasilkan limbah ikan yang sebenarnya masih dapat dimanfaatkan untuk membuat tepung ikan. Limbah ikan jika tidak dikelola (dimanfaatkan lebih lanjut) akan menimbulkan pencemaran yaitu menimbulkan bau yang menyengat, karena proses pembusukan protein ikan. Selain itu bisa menjadi sumber penyakit menular terhadap manusia yang ditularkan lewat lalat (misalnya muntaber).

Tepung ikan dapat dimanfaatkan untuk campuran makanan ternak seperti

unggas, babi dan makanan ikan. Tepung ikan mengandung protein, mineral dan vitamin B. Protein ikan terdiri dari asam amino yang tidak terdapat pada tumbuhan. Kandungan gizi yang tinggi pada tepung ikan dapat meningkatkan produksi dan nilai gizi telur, daging ternak dan ikan. Usaha pembuatan tepung ikan dapat menggunakan limbah ikan karena relatif murah dan mudah didapat, juga menggunakan peralatan sederhana. Usaha ini diharapkan dapat menjadi produk andalan industri kecil.

Pemanfaatan limbah perikanan baik dari usaha penangkapan maupun usaha pengolahan sampai saat ini belum diupayakan secara maksimal. Limbah

perikanan selain sebagai sumber protein yang terbuang atau belum dimanfaatkan, juga menjadi sumber pencemaran bagi lingkungan di sekitarnya. Pengolahan sumber buangan tersebut secara terencana dapat memberi keuntungan ganda berupa pemanfaatan limbah perikanan sebagai sumber Protein khususnya sebagai komponen bahan makanan ternak.

Untuk tumbuh secara optimal ternak ayam memerlukan pakan tambahan yang mengandung nutrisi dan bernilai ekonomis yang tinggi seperti daun lamtoro, limbah ikan, beras jagung, dedak, produk samping gandum/ polar dan beberapa pakan tambahan seperti mineral dan vitamin. Sebagian besar bahan-bahan tersebut masih diimpor dengan harga yang cukup mahal.

Oleh karena itu, perlu diupayakan alternatif penyediaan dan penggunaan bahan pakan lokal secara optimal.

Limbah Ikan

Ikan-ikan yang terbuang (tras fish) maupun limbah industri pengolahan hasil perikanan (fish waste) dapat diolah menjadi sumber protein yang bernilai ekonomis melalui proses fermentasi dengan kandungan protein kasar berkisar 51-55%. Selain sebagai sumber protein dengan asam amino yang baik, limbah ikan juga merupakan sumber mineral dan vitamin. Tetapi perlu diketahui bahwa kandungan gizi limbah ikan ini berbeda, sesuai dengan jenis ikan yang diolah di industri perikanan, setelah proses pengolahan (produksi).

Tabel 1. Komposisi nutrisi limbah ikan dari beberapa jenis ikan setelah Proses Pengolahan dari pabrik pengolahan ikan.

Nutrisi	Jenis Ikan					
	Herring	Menhaden	Merah	Sardine	Tuna	Putih
Protein kasar	70.0	60.0	57.0	6.5	62.0	63.0
Serat	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Abu	12.0	0.0	26.0	19.0	20.0	22.0
Calcium	3.0	5.0	7.7	4.5	4.0	62.0
Phospor	2.0	3.0	3.8	2.4	2.5	3.5
Methionine	2.0	1.8	1.7	2.0	1.7	1.7
Tryptophan	0.9	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6
Lysine	6.3	5.3	6.5	5.9	5.2	11.4.3

Sumber : Instalasi penelitian dan pengkajian teknologi pertanian
DKI Jakarta 2007

Cara ini sangat menguntungkan karena teknik pembuatannya relatif mudah, tidak tergantung musim dan dapat dilakukan pada skala kecil. Dilihat dari kandungan gizi dan proses pengolahan, Fermentasi ikan dapat mensubstitusi tepung ikan dalam pakan ternak. Mengingat proses pembuatan tepung ikan yang sangat tergantung cuaca.

Pembuatan disini termasuk Proses Fermentasi an-aerob yaitu terjadinya perubahan – perubahan bahan organik yang kompleks menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana oleh adanya kegiatan enzim, dimana bahan-bahan yang dihasilkan dapat menghambat kegiatan mikroorganisme pembusuk tanpa adanya kontak dengan udara bebas. Selain menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak

diinginkan, perubahan-perubahan yang terjadi dapat memperbaiki nilai gizi dari produk.

Pada dasarnya, pembuatannya adalah menurunkan pH dari bahan sehingga tercipta suatu kondisi yang tidak cocok bagi pertumbuhan bakteri pembusuk dan bakteri patogen.

Limbah Ruminansia

Sebagai pakan ternak, limbah ternak kaya akan nutrisi seperti protein, lemak, vitamin, mineral, mikroba dan zat lainnya. Limbah feses mengandung 77 zat atau senyawa, namun didalamnya terdapat senyawa toksik untuk ternak. Untuk itu pemanfaatan limbah ternak sebagai makanan ternak memerlukan pengolahan lebih lanjut.

Tinja ruminansia juga telah banyak diteliti sebagai bahan pakan termasuk penelitian limbah ternak yang difermentasi secara anaerob (Prior et al., 1986). (www.damandiri.or.id)

Di dalam rumen terdapat populasi mikroba yang cukup banyak jumlahnya. Mikroba rumen dapat dibagi dalam tiga grup utama yaitu bakteri, protozoa dan fungi. Kehadiran fungi di dalam rumen diakui sangat bermanfaat bagi pencernaan pakan serat, karena dia membentuk koloni pada jaringan selulosa pakan. Rizoid fungi tumbuh jauh menembus dinding sel tanaman sehingga pakan lebih terbuka untuk dicerna oleh enzim bakteri rumen. (Czerkawski, 1986). Jenis bakteri rumen yang merupakan bakteri pencernaan selulosa ialah *Streptococcus* sp. (Hungate 1966). (www.damandiri.or.id)

Bakteri rumen dapat diklasifikasikan berdasarkan substrat utama yang digunakan, karena sulit mengklasifikasikan berdasarkan morfologinya. Kebalikannya protozoa diklasifikasikan berdasarkan morfologinya sebab mudah dilihat berdasarkan penyebaran siliannya. Beberapa jenis bakteri yang dilaporkan oleh Hungate (1966) adalah : (a) bakteri pencernaan selulosa (*Bacteriostreptococcus* sp, *Ruminococcus flavafaciens*, *Ruminococcus albus*, *Butyrifibrio* *fibrisolvens*), (b) bakteri pencernaan hemiselulosa (*Butyrivibrio fibrisolvens*, *Bakteroides ruminicola*, *Ruminococcus* sp), (c) bakteri pencernaan pati (*Bakteroides ammylophilus*, *Streptococcus bovis*, *Succinimonas amylolytica*, (d) bakteri pencernaan gula (*Triponema bryantii*, *Lactobasilus ruminus*), (e) bakteri pencernaan protein (*Clostridium sporogenus*, *Bacillus licheniformis*).

Protozoa rumen diklasifikasikan menurut morfologinya yaitu: *Holotrichs* yang mempunyai silia hampir diseluruh tubuhnya dan mencerna karbohidrat yang fermentabel, sedangkan *Oligotrichs* yang mempunyai silia sekitar mulut umumnya merombak karbohidrat yang lebih sulit dicerna. (www.damandiri.or.id)

Fermentasi

Fermentasi yaitu proses perombakan dari struktur keras secara fisik, kimia dan biologis sehingga bahan dari struktur yang komplek menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Kata fermentasi berasal dari bahasa latin "fervere" yang berarti merebus. Arti kata dari bahasa latin tersebut dapat dikaitkan dengan kondisi cairan bergelembung atau mendidih. Keadaan ini disebabkan adanya aktivitas ragi pada ekstraksi buah-buahan atau biji-bijian. Gelembung-gelembung karbondioksida dihasilkan dari katabolisme anaerobik terhadap kandungan gula.

Istilah fermentasi sebenarnya digunakan untuk menamakan gejala pembuihan yaitu terjadi pada waktu proses pembuatan minuman anggur. Sedangkan kata fermentasi dari bahasa latin "fervere" yang berarti mendidih.

Proses fermentasi dapat berlangsung pada semua bahan yang mengandung karbohidrat. Fermentasi artinya meluas menjadi segala macam metabolisme dimana enzim jasad renik secara oksidasi, reduksi, hidrolisa atau rekasi kimia lainnya melakukan perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk akhir. (Sri Kumalaningsih, 1995)

Macam-macam Proses Fermentasi

Fermentasi karbohidrat oleh Protozoa

Pada ruminansia protozoa yang bersilia berkembang di dalam rumen di dalam kondisi alami, dan membantu pencernaan zat-zat makanan dari rumput-rumputan yang kaya akan serat kasar. Protozoa ini bersifat anaerob. Apabila kadar oksigen atau pH isi rumen itu tinggi, maka protozoa ini tidak dapat membentuk cyste untuk mempertahankan diri dari lingkungan yang jelek, sehingga dengan cepat akan mati. Protozoa menelan bakteri dan hidup dari bakteri ini, bersamaan dengan itu memperoleh tambahan sumber protein dan pati dari ingesta rumen. Isolasi protozoa dari cairan rumen umumnya terdiri dari :

Holotrichs protozoa : mirip sel-sel paramaecium, dibedakan atas dua ukuran yaitu *Isotricha* merupakan protozoa berukuran besar ($65 \mu \times 130 \mu$), sedangkan *Dasytricha* merupakan protozoa berukuran

kecil ($35 \mu \times 65 \mu$). Keduanya termasuk Famili Isotrichidae dan Ordo Trichostomatida. Oligotrich protozoa : bentuknya oval panjang dengan "syncytia".

Fermentasi Selulosa dan Hemiselulosa

Sejumlah protozoa seperti Polyplastron multiresiculatum dan ophyroscolex tricornatus mempunyai aktivitas selulose aktif. Protozoa-protozoa ini memecah selulose dan terutama melepaskan selebiosida dan glukosa. Anggota protozoa oligotrich memecah selulosa, tetapi Holotrich tidak mempunyai sifat ini (Hungate, 1955). Spesies Epidinium menghidrolisa Xylana sederhana dan arabinoxylan melalui enzim hasil ekstraksi sel bebas menjadi produk-produk utama seperti xylosa dan arabinosa (Bailey et al., 1962). Dua enzim yang memecah pektin dihasilkan dari spesies polyplastron. **Pektin esterase** menghidrolisa gugus ester dari pektin menjadi produk metanol dan asam polygalakturonat (asam pektin), sedangkan **polygalakturonase** memecah ikatan glykosida pada rantai poliskarida menjadi asam galakturonat sebagai produk utamanya (Abou Akkada dan Howard, 1960; Wright, 1960).

Fermentasi Pati dan Gula-gula terlarut

Protozoa rumen dari genus Oligotricha dan Holotricha mempunyai aktivitas α - amylase kuat. Oligotricha menghasilkan maltosa dari pati dan Holotricha dari asam laktat. Entodinium caudatum, Epidinium caudatum, Polyplastron multiresiculatum, spesies Isotricha dan Dasytricha ruminantium semuanya pemecah pati (Bailey, 1958 ; Abou Akkada dan Howard, 1960; Abou Akkada et al., 1963). Holotricha terutama memecah gula terlarut seperti glukosa, maltosa, sukrosa dan pati terlarut dan melepaskan asam asetat, asam butirrat, asam laktat CO_2 , hidrogen, dan amilopektin (Gutierrez, 1953; Howard, 1959). Amylopektin sebagai simpanan energi bagi protozoa digunakan apabila substrat dalam lingkungan rumen berkurang.

Fermentasi Protein

Protein mengandung 51- 55 % C; 6,5- 7,3 % H; 15,5- 18 % N; 21,5- 23,5 % O_2 ; 0,5- 2 % S dan 1,5 % P. Protein diklasifikasikan menjadi protein sederhana seperti albumin, globulin, glutelin, histon, dan protomin. Protein sederhana bersama dengan radikal non-protein membentuk protein konjugasi. Contohnya adalah nukleoprotein, glyco-protein, phospho-protein, haemoglobin, lectitho-protein, serta derivat-protein. Derivat-derivat protein termasuk : Protein, metaprotein, proteosa, pepton dan peptida.

Asam nucleat juga merupakan senyawa nitrogen yang terdapat dalam setiap sel. Asam-asam nucleat berperan penting dalam metabolisme sel dalam bentuk asam ribonucleat. Hidrolisa protein menghasilkan asam amino. Kualitas protein ditentukan oleh perbandingan asam amino esensial dan non esensial yang secara relatif tidak penting bagi ruminansia.

Proteolisis oleh mikroba didalam rumen. Seluruh protein yang berasal dari makanan pertama kali dihidrolisa oleh.

Hidrolisa protein menjadi asam amino diikuti oleh proses deaminasi untuk membebaskan amonia. Kecepatan deaminasi biasanya lebih lambat dari pada proteolisis. Karenanya terdapat konsentrasi asam-asam amino dan peptida, yang lebih besar setelah makan, Valin, leucin, dan isoleucine didegradasi serta didecarboxylasi untuk membebaskan isobutyrate, isovalerat dan β -metil butirat. Asam-asam amino yang didegradasi melalui decarboxylasi.

Sintesis Protein oleh mikroba

Amonia yang dibebaskan dalam rumen sebagian dimanfaatkan oleh mikroba untuk mensintesis protein mikroba. Bahkan amonia yang dibebaskan dari urea atau garam-garam amonium lain dapat dipergunakan untuk sintesa protein mikroba. Garam-garam amonium tersebut dapat menggantikan protein makanan sampai 50 %. Sumber-sumber energi seperti pati, tetes jagung, tetes tebu dan tetes bit meningkatkan kecepatan konversi urea atau garam-garam amonium menjadi protein mikroba yang nilai hayatinya lebih tinggi. (Pearson dan Smith, 1943)

Sintesis protein mikroba tergantung pada kecepatan pemecahan nitrogen makanan, kecepatan absorpsi amonia dan asam-asam amino, kecepatan alir bahan keluar dari rumen, kebutuhan mikroba pada akan asam amino dan jenis fermentasi rumen berdasarkan jenis makanan. Kualitas dari sumber protein juga penting karena 40 % zein-nitrogen, 90% casein-nitrogen dan 50 % nitrogen tanaman diubah menjadi protein mikroba (gray *et al.*, 1953; Mc. Donald dan Hall, 1957).

Pengaruh neto dari sintesa protein adalah pembentukan protein yang memiliki nilai hayati yang lebih tinggi dari protein yang bernilai hayati rendah. Alasan inilah yang mengesampingkan kebutuhan asam-asam amino pada ruminansia. Jika nilai hayati protein dari makanan sangat tinggi maka ada kemungkinan protein tersebut didegradasi di dalam rumen menjadi protein berkualitas rendah. Sebanyak 54,4 – 91,8 % asam-asam amino dalam rumen, 24,3 – 30,9 % berasal dari bakteri (dihitung dengan metode asam diaminopinelat) dan sisanya terdapat dalam protein protozoa (dihitung menggunakan marka seperti diamino-etil asam fosforat) Ebrahim dan Lugalls, 1972). Epitelium rumen dapat mengangkut sejumlah asam amino dalam rumen ke dalam darah. Jika konsumsi N makanan rendah, maka sejumlah N dikeluarkan dari darah kedalam rumen dalam bentuk urea melalui epitelium rumen dan saliva. Hal ini membantu ruminansia mempertahankan diri terhadap kondisi buruk (Haupt, 1959). (www.damandiri.or.id, 2006)

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba

- **Pengaruh Air**

Air sangat penting bagi pertumbuhan mikroba dan mempertahankan hidupnya. Kadar kelembaban yang tinggi, antara 80-90 % sangat disukai bakteri anaerobik untuk perkembangannya. Jika kelembaban sangat rendah, 10 % atau kurang dapat mengakibatkan terhentinya

aktifitas mikroba dalam menguraikan selulosa (Sutejo.M, 1991)

- **Pengaruh pH**

pH juga berpengaruh terhadap aktifitas mikroba. Sebagian besar mikroba dapat tumbuh dengan baik pada pH antara 6,5-7,5. Dibawah pH 5 atau diatas pH 8,5 mikroba tidak dapat tumbuh dengan baik.

- **Pengaruh Suhu**

Tiap mikroorganisme memiliki suhu untuk pertumbuhan yang berbeda-beda. Mikroba anaerobik khususnya pengurai protein, karbohidrat dan selulosa memerlukan suhu optimum agar berkembang dengan baik, yaitu pada 37 °C. Pada suhu tersebut mikroba dapat memperbanyak diri paling banyak dan tercepat. Jika mikroba terdapat pada suhu yang terlalu dingin (suhu min) atau terlalu panas (suhu max) maka pertumbuhan dan aktifitas mikroba juga berkurang. (Sutejo.M, 1991)

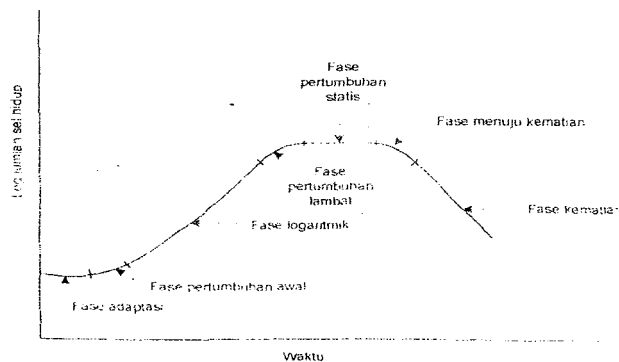
- **Pengaruh Oksigen**

Tersedianya oksigen berpengaruh pada sifat dan perkembangan mikroba. Mikroba dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu mikroba yang bersifat aerobik, anaerobik dan anaerobik fakultatif (dapat tumbuh sangat baik jika tidak ada oksigen tetapi dapat tumbuh secara aerobik).

Fase Pertumbuhan Miroorganisme

Pertumbuhan sel merupakan puncak aktivitas fisiologi yang saling mempengaruhi secara beraturan. Proses pertumbuhan ini sangat kompleks mencakup pemasukan nutrisi dasar dari lingkungan ke dalam sel, konversi bahan-bahan nutrisi menjadi energi dan berbagai konstituen sel yang vital serta perkembangbiakan. Pertumbuhan mikroorganisme dapat ditandai dengan peningkatan jumlah dan massa sel, sedangkan kecepatan pertumbuhan tergantung pada lingkungan fisik dan kimianya.

Pertumbuhan mikroorganisme seperti pada gambar dibawah ini. Pertumbuhan itu melewati beberapa tahap, yaitu :



Gambar Kurva Pertumbuhan Kultur Jasad Renik

A. Fase Adaptasi

Fase ini adalah fase penyesuaian suatu mikroorganisme yang dipindahkan ke media lain yang berbeda dari media asalnya. Lamanya fase ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya :

1. Medium dan lingkungan pertumbuhan
Jika nutrisi yang tersedia dan kondisi lingkungan yang baru sangat berbeda dengan sebelumnya, diperlukan waktu penyesuaian untuk mensintesa enzim-enzim yang dibutuhkan untuk metabolisme.
2. Jumlah inokulum
Jumlah awal sel yang semakin tinggi akan mempercepat fase adaptasi.

B. Fase Pertumbuhan Awal

Setelah mengalami fase adaptasi, sel mulai membelah dengan kecepatan yang masih rendah karena baru selesai tahap penyesuaian diri.

C. Fase Pertumbuhan Logaritmik

Sel jasad renik membelah dengan cepat dan konstan, dimana pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh medium tempat tumbuhnya, seperti pH, kandungan nutrisi, suhu dan kelembaban udara. Pada fase ini sel membutuhkan energi lebih

banyak dari fase lainnya dan juga paling sensitive terhadap keadaan lingkungan.

D. Fase Pertumbuhan Lambat

Pada fase ini pertumbuhan populasi jasad renik diperlambat karena beberapa sebab, diantaranya zat nutrisi didalam medium sudah sangat berkurang dan adanya hasil-hasil metabolisme yang mungkin beracun/dapat menghambat pertumbuhan jasad renik.

E. Fase Pertumbuhan Tetap (Statis)

Pada fase ini jumlah populasi sel tetap, karena jumlah sel yang mati sama dengan jumlah sel yang tumbuh. Ukuran sel menjadi lebih kecil, karena sel terus membelah sementara nutrisi yang ada semakin berkurang. Pada fase ini sel menjadi lebih tahan terhadap keadaan ekstrim seperti panas, dingin, radiasi dan bahan kimia.

F. Fase Menuju Kematian dan Fase Kematian

Pada fase ini sebagian populasi jasad renik mulai mengalami kematian karena beberapa sebab, yaitu :

1. Nutrient di dalam medium sudah habis
2. Energi cadangan di dalam sel habis

Jumlah sel yang mati akan semakin banyak, dan kecepatan kematian dipengaruhi oleh kondisi nutrisi, lingkungan dan jasad renik.

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian adalah untuk mencari proporsi jumlah mikroba dan bahan baku serta waktu fermentasi yang tepat dalam pembuatan pakan ternak ayam dan untuk mendapatkan kadar protein dan karbohidrat yang optimal pada proses pembuatan pakan ternak ayam

Bahan-bahan yang digunakan antara lain: 1).Limbah ikan, diperoleh dari pabrik pengolahan ikan di Sidoarjo, 2). Daun Lamtoro, diperoleh di halaman sekitar kampus dan rumah, 3). Dedak, diperoleh di pasar tradisional, 4). Beras jagung, diperoleh di pasar tradisional, 5).Limbah Ruminansia, diperoleh dari tempat pemotongan hewan ternak sapi

Alat - alat yang digunakan adalah Screening, Disc mill, Beaker glass, Pengaduk, Inkubator, Oven Listrik .

Perlakuan yang dilaksanakan adalah

- a. Proporsi Bahan Baku dan Mikroba : (1:0,3 ; 1:0,4 ; 1:0,5 ; 1:0,6 ; 1:0,7)
 - b. Waktu Fermentasi (hari) : (2, 4, 6,8, 10)
- Kondisi yang tetap adalah a. Suhu Operasi : 30°C, b. pH : 6,5

Prosedur penelitian

1. Limbah ikan (tras fish) sebanyak ± 17 kg di keringkan di dalam Oven selama 1 hari (24 jam) pada suhu 75°C, mengalami penyusutan massa ± 15 kg, karena kadar air dan lemak/minyak dari limbah ikan itu mengalami penurunan atau berkurang. Hal itu dapat dilihat secara fisik. Setelah di oven kita masukkan ke disch mill atau ditumbuk secara halus, hingga menyerupai tepung ikan. Setelah halus kita masukkan ke screening/ayakan dengan ukuran 60 mesh.
2. Daun lamtoro sebanyak $\pm 1,825$ kg di oven dengan suhu 60°C selama 2 hari (48 jam), mengalami penyusutan massa 1,25 kg, karena kadar air mengalami penurunan atau berkurang. Terjadi proses penguapan pada air yang terdapat di dalam daun lamtoro tersebut. Setelah di

oven kita masukkan ke disch mill atau ditumbuk secara halus, hingga menyerupai tepung daun lamtoro. Setelah halus kita masukkan ke screening/ayakan dengan ukuran 60 mesh.

3. Selanjutnya Limbah ikan (60%) dan Tepung daun lamtoro (5%) dicampur sampai homogen dan diberikan tambahan Tepung jagung (15%) dan Dedak (20%) untuk dicampur hingga rata. Dengan basis 1000 gr.
4. Pembuatan mikroba rumen yang diperoleh dari tempat pemotongan hewan yang terdapat pada isi lambung sapi (rumen) disaring, lalu diambil filtratnya dari filtrat tersebut terdapat mikroba ruminansia
5. Kemudian Setelah bahan yang dimaksud diatas (Prosedur No.3) sudah tercampur rata maka dapat ditambahkan Mikroba rumen dengan perbandingan yang ada.
6. Setelah ditambahkan Mikroba maka akan terjadi Proses Fermentasi secara anaerob.
7. Analisa hasil Percobaan.
8. Lakukan Prosedur diatas dengan perbandingan jumlah bahan dan mikroba (1:0,3 ; 1:0,4 ; 1:0,5 ; 1:0,6 ; 1:0,7) dan dengan waktu Fermentasi (2,4,6,8,10).

HASIL DAN PEMBAHASAN

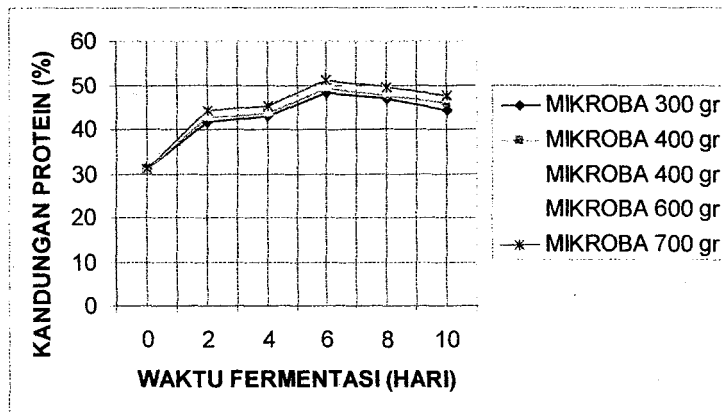
Proses pembuatan makanan ternak dari campuran limbah ikan, daun lamtoro, beras jagung dan dedak kemudian difermentasi menggunakan bakteri ruminansia yang berasal dari rumen sapi dan tetes (molasses), dimana penambahan bakteri ruminansia dimaksudkan untuk memecah dan merombak kandungan Protein & Karbohidrat, sehingga lebih mudah dicerna oleh hewan ternak dengan berat mikroba dan waktu fermentasi yang bervariasi sehingga diperoleh senyawa pakan ternak alternatif dengan proporsi yang lebih baik. Hasil penelitian seperti tersebut pada tabel 1

Tabel 1. Kadar Protein setelah waktu Fermentasi :

Penambahan Mikroba (gr)	Kadar Protein (%)				
	Fermentasi Hari ke-2	Fermentasi Hari ke-4	Fermentasi Hari ke-6	Fermentasi Hari ke-8	Fermentasi Hari Ke-10
300	41,78	42,92	48,35	46,80	44,24
400	42,63	43,69	49,11	47,39	45,82
500	43,28	44,27	49,73	48,55	47,05
600	44,02	45,32	50,38	48,99	47,37
700	44,35	45,40	51,16	49,53	47,46

Sumber : "Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya"
Surabaya, Jawa Timur 2009.

Grafik.1. Kadar Protein versus waktu fermentasi



Pembahasan

Dari grafik diatas terlihat bahwa kecenderungan naiknya kadar protein terjadi pada hari ke-2 sampai hari ke-6. Sedangkan kecenderungan menurunnya kadar protein terjadi pada hari-hari selanjutnya, yaitu hari ke-8 sampai hari ke-10. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lamanya waktu fermentasi (sampai waktu optimum/hari ke-6) maka semakin besar pula kadar protein pada pakan ternak. Akan tetapi apabila fermentasi telah melewati waktu optimum maka semakin menurun pula kadar protein pada pakan ternak. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor aktifitas

mikroba yang mulai menurun Karena berkurang nutrisi pada pakan ternak yang juga mengakibatkan menurunnya pertumbuhan populasi bakteri rumen.

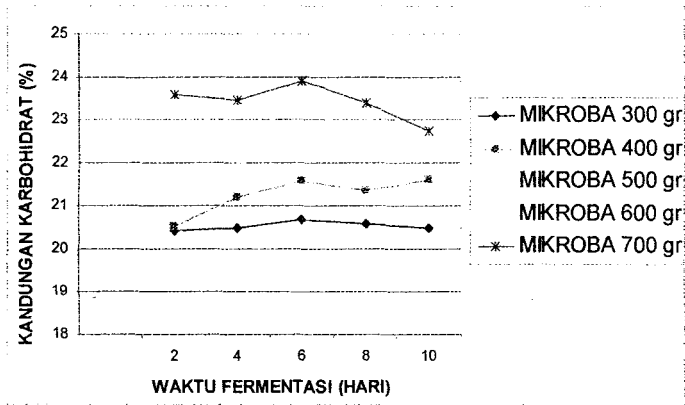
Waktu untuk proses fermentasi pakan ternak yang terbaik adalah pada hari ke-6 merupakan waktu optimum dimana bakteri mengalami fase eksponensial (fase pertumbuhan), fase dimana sel jasad renik membelah dengan cepat dan konstan, dimana pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh medium tempat tumbuhnya, seperti pH, kandungan nutrient, suhu dan kelembaban udara.

Tabel 2. Kadar Karbohidrat setelah waktu Fermentasi :

Penambahan Mikroba (gr)	Kadar Karbohidrat (%)				
	Fermentasi Hari ke-2	Fermentasi Hari ke-4	Fermentasi Hari ke-6	Fermentasi Hari ke-8	Fermentasi Hari Ke-10
300	20,42	20,47	20,67	20,58	20,50
400	20,53	21,18	21,58	21,34	21,62
500	22,74	21,94	22,83	22,17	22,71
600	23,14	22,52	23,46	22,69	22,73
700	23,57	23,46	23,91	23,38	22,75

Sumber : "Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya"
Surabaya, Jawa Timur 2009.

Grafik 4.2. Kadar Karbohidrat versus waktu fermentasi



Pembahasan

Dari grafik diatas terlihat bahwa kecenderungan naiknya kadar karbohidrat terjadi pada hari ke-4 sampai hari ke-6, itu pun terjadi kenaikan pada hari-hari selanjutnya, yaitu pada hari ke-10 pada berat mikroba 400, 500 dan 600 gr. Sedangkan kecenderungan menurunnya kadar karbohidrat terjadi pada hari-hari sebelumnya, hal itu terjadi pada berat mikroba 500, 600, dan 700 gr yaitu hari ke-2 sampai hari ke-4, pada hari-hari selanjutnya, yaitu pada hari ke-8 sampai hari ke-10 untuk berat mikroba 300 dan 700 gr. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lamanya waktu fermentasi (sampai waktu optimum/hari ke-6) maka semakin besar pula kadar karbohidrat pada pakan ternak. Akan tetapi apabila fermentasi telah melewati waktu optimum maka semakin menurun pula kadar karbohidrat pada pakan ternak berdasarkan jumlah keseluruhan. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor aktifitas mikroba yang mulai menurun Karena berkurang nutrisi pada pakan ternak yang

juga mengakibatkan menurunnya pertumbuhan populasi bakteri rumen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perolehan kadar protein yang terbaik pada proses fermentasi pakan ternak menggunakan bakteri ruminansia yaitu kadar protein sebesar 51,16 %.

Waktu untuk proses fermentasi pakan ternak yang terbaik adalah pada hari ke-6 merupakan waktu optimum dimana bakteri mengalami fase eksponensial (fase pertumbuhan).

Berat mikroba rumen yang terbaik adalah 700 gr. Karena semakin banyak dan semakin lama mikroba rumen berada pada pakan ternak maka semakin besar potensi pakan dapat diuraikan.

Saran

Sebelum dan sesudah melaksanakan penelitian, sebaiknya alat-alat yang digunakan harus bersih dan disterilkan,

karena hal tersebut sangat mempengaruhi hasil penelitian. Sebaiknya prosedur penelitian ini dipahami lebih mendalam, agar saat melakukan penelitian selanjutnya tidak mengalami kesulitan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya, Jawa Timur 2009
Korompokoles@yahoo.co.id (Menakar komposisi kandungan mikroba rumen sapi)
 Martsiano, 27 juni 2008.
www.WordPress.com. (Ransum Ayam Kampung)
 Prambudi, Eko, 2001. Ada apa dengan Dedak padi.(www.blogger.com)
 Rasyaf, M, 1990. Bahan Makanan Unggas di Indonesia. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
 Rasyaf, M, 1992. Seputar Makanan Ayam Kampung. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
 Santoso W. Ir, 2007. Pakan Ayam Buras. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian DKI Jakarta. Jakarta.
 Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat, Hasbullah, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Industri Sumatera Barat
www.IPTEKnet.com, 2005 (Tanaman Penghasil Pati)
www.damandiri.or.id, 2006 (mikroba dalam rumen sapi)